

豊田清修： 行田出土のハスの実の自然発芽と開花

Kiyonobu TOYODA*: Natural germination and flowering
of old *Nelumbo* fruits dug from the mud layer
of Gyoda, Saitama Pref., Japan

(Plate IX)

行田市で出土ハスの自然発芽 埼玉県行田市附近は水田，沼沢の多いところであるが，現在ハス田は少ない。しかし，ハスが自然に発生したということはあったようで，同市小針にある現在のごみ焼却場西北方 1 km の沼地に 1960 年ごろ オニバスとともにハスが自然発生したことがあり，かなり繁殖したが，管理がじゅうぶんでなかったためにすべて枯死してしまったようである。ところが，1971 年小針にごみ焼却場を建設することになり，発掘したところ，1973 年になってハスが生育していることがわかり，それが生長して開花を見るに至り，にわかに著明になったのである。このように多くの出土ハスの実が自然発芽し，開花したということは極めて珍らしいことであり，興味ある現象である。

発掘より開花まで 行田市小針にごみ焼却場を建設し，廃棄物を処理するため，附近の泥土を掘り起すことになり，1971 年 2 月 29 日起工式をあげ，6 月初旬にブルドーザーをもって発掘した。広さは 5,000 m² におよび，深さは 2.4~3 m に達し，掘ったところは数か所に池ができ，この土をもって埋立てを行い，工場，道路などを建設した。当時出土したものは“かわら”などの土器約 30 点であり，ハスの果実については気がつかなかったようである。その後附近に自生していたアシ，ガマ，コナギ，オモダカなどが新しくできた池に生育するようになり，1972 年ごろからこれらの植物がかなり茂るようになった。ところが 1973 年 5 月 15 日池の水面上に多くの丸い葉があることに気づき，それがハスであることが確認された。水中より地下茎すなわち“はいね”を取り出してみたところ，直径 1 cm くらいで赤味をおびていたようである。その後，葉の数もふえて生長し，6 月 23 日に花柄が 1 本あることがわかった。花柄はだんだん生長し，7 月 4 日に測ってみたところ，水面より 42 cm，つぼみの長さは 3 cm となった。その後第 2 のつぼみができ，花柄の長さ 25 cm，つぼみの長さ 3 cm となったが，これは間もなく枯死した。7 月 10 日には浮葉，立葉を交えて葉の数はおよそ 200 枚，葉の長径 59 cm，短径 48 cm に達するものもあった。7 月 13 日に最初の

* 神奈川歯科大学生物工学教室。Biological Laboratory, Kanagawa Dental College, Yokosuka, Japan.

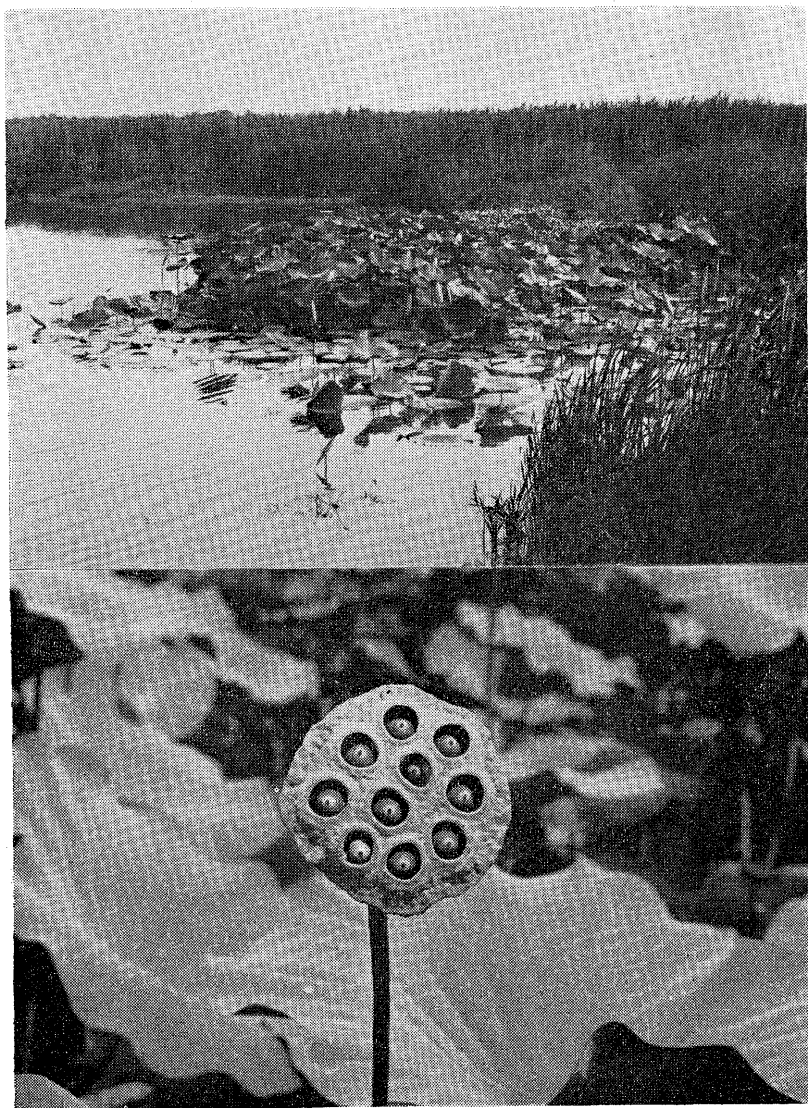


図 1. 上, 生長開花した出土ハスの全景 (1973 年 7 月 26 日撮影)
下, 生長した出土ハスの果托と葉 (1973 年 9 月 8 日撮影)

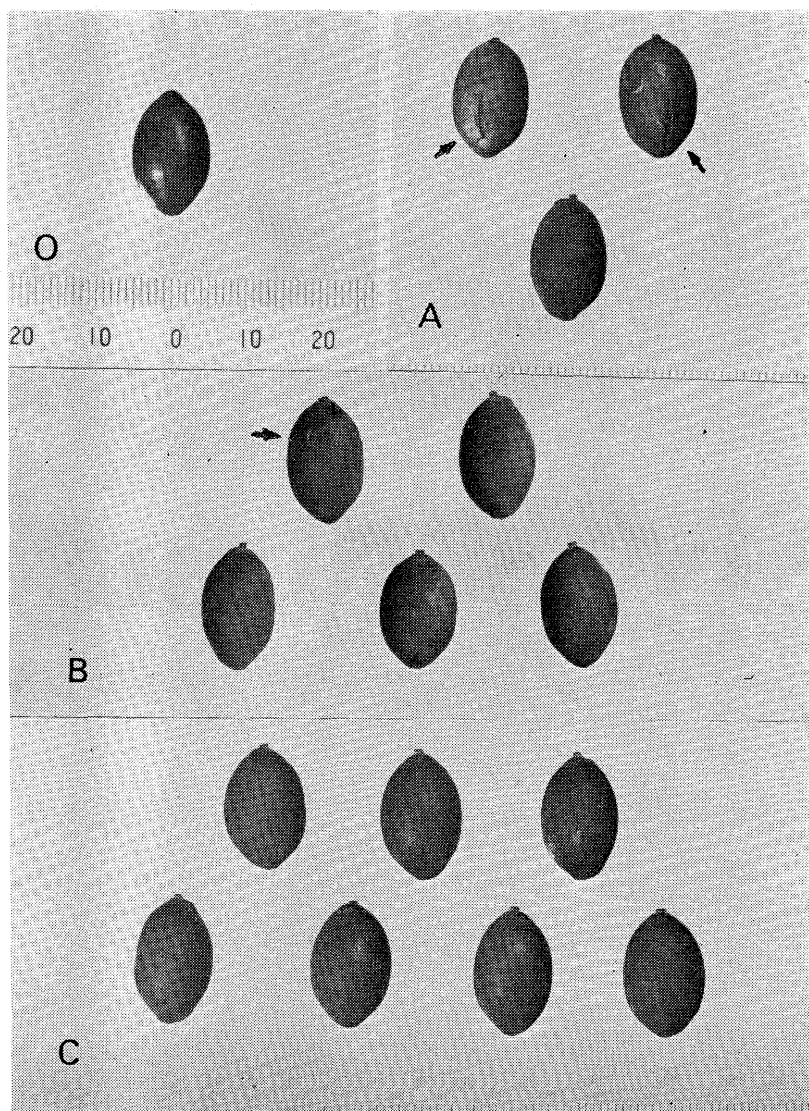


図 2. O, 出土した古いハスの実; A, A 果托の果実; B, B 果托の果実;
C, 果托の果実 (矢印はき裂を示す)

花が咲いて美しいピンク色の姿を現わし、驚異的となった。葉、花柄の数はますますふえて茂るようになり、7月17日には花の数34本、7月19日には合計52本となった。花の色はピンクで直径21 cmに達する(プレートIX左)。7月26日には大きな葉や花が密生し、ハス池の観を呈するようになった(図1.上)。果実が完熟し、果托が褐色となって枯れたものを9月7日5本採集し、果実をとった(図2. A, B, C)。9月8日には葉はかなり大きくなって茂り、多くの果托が見られたが(図1.下)、花およびつぼみも5~6個見られた(プレートIX右)。果托は一般に小さく、直径6~7.5 cm、果実の数は9~17個で少ない。その後もぼつぼつ開花し、結局9月15日に最後の花が咲くまでに約70個が開花した。

出土ハスの実の形態 出土したハスの果実で今までに採集できたのは1個であるが(図2, O)、測定の結果は第1表に示す通りである。先に筆者¹⁾が測定した短径/長径の値は0.62でやはり古い果実の傾向を示している。その形態はだ円形で下方約1/3のところから弯曲しており、果実の形態についての区分²⁾によると、EGCに属する。水中に入れると沈むので比重は水よりやや大きい。

第1表. 出土したハスの果実についての測定結果。

| 長径 (cm) | 短径 (cm) | 短径 / 長径 | 重量 (g) | 比重 | 形態の型 |
|---------|---------|---------|--------|----|------|
| 1.61 | 1.00 | 0.62 | 0.83 | 大 | EGC |

生長、開花したハスの形態 一般にハスをその大きさから大、中、小に分けることがあるが、このハスは中ハスに属すると見られる。しかし広い池に生育し、日光照射が激しいことなどのため、葉、花などはかなり大きい。

葉 色はやや濃緑、成葉ではかなり大きく直径60 cmに達する。葉頭²⁾、葉底にきれこみがあり、その大きさはハスの品種によってかなり異なることがある。きれこみの大きさは、葉頭、葉底において葉縁のなす角度の大きさもそのめやすとなる。すなわち、一般にその角度の小さいものはきれこみは大きいことになる。このハスでは葉頭における角度は110°~130°、葉底にては130°~160°である。そのほかきれこみの深さなどを考慮し、きれこみを大、中、小、こんせきを残すものを極小とすると、このハスは葉頭にては大、葉底は中または大である。また生育しているハスの葉を横から見て、葉の中心における角度を葉心角と称することにした。葉心角はしばしば品種の特性を表わす。葉柄にあるとげの大きさと数もハスの形態上の特徴となることがある。とげの大きさは高さ1 mm くらいのもの中とし、これより小さいものを小、大きいものを大とする。その数も葉柄の上方と下方とでは異なるので、葉柄の上部より下方へ30 cm くらいの部分において1 cm² につき6~7個くらいあるものを中、これより

少ないものを少, 多いものを多とする。これらの測定結果は次の通り。

第 2 表. 生長したハスの葉についての測定結果。

| きれこみ | | 葉 心 角 | 葉 色 | とげの大きさ | とげの数 |
|------|-------|---------------|-----|--------|-------|
| 葉頭 | 葉 底 | 130° または 120° | やや淡 | 小または中 | 小または中 |
| 大 | 中または大 | | | | |

花 色はピンクであるが, 現生のピンク色のシナバス, 早生中種などに比べると赤色がやや濃いようである。花卉の数は 13~17 枚, 線条は明かであり, 花の直径は 18~22 cm である。

果実 形態はだ円形で小さい。果実の長さを測るには, 古い果実の場合はノギスを用いればよいが, 新しい果実の場合は柱頭の名残があるので, そのままノギスで測ることはできない。よってスケールを用い次のようにして測った。すなわち, 鏡の上に果実をのせ, その上にスケールをおき, 一眼で果実の一端の直上からのぞいて, スケールと果実の一端とを合わせ, 眼を他端の上に移動して同様に目盛りを読むようにすればよい。今回測定した果実は 9 月 7 日に採集した 5 果托, 果托 A 3 個, B 5 個, C 7 個, 果托不明 21 個で計 36 個, 9 月 17 日採集したものは 5 果托, 果托 I 10 個, II 7 個, III 12 個, IV 10 個, V 13 個計 52 個, 合計 88 個である。これらを測定した総合結果は次の通りである。

第 3 表. 生長開花して生じた果実についての測定結果。

(平均あるいは総合した値を示す)

| 長径 (cm) | 短径 (cm) | 短径 / 長径 | 重量 (g) | 比重 | 形態の型 | | |
|---------|---------|---------|--------|-------|------|-----|-----|
| 1.53 | 0.99 | 0.65 | 0.84 | 大 小 | E | ESC | EGC |
| | | | | 59 29 | 19 | 48 | 21 |

果皮にき裂を有するものは 9 月 7 日第 1 回採集した果実に 3 個あり。

出土果実と発芽開花した果実の比較 一般に完熟した新しいハスの果実には品種などによりその重量にかなりの差のあることがあり, 重量別に分けると, 平均重量 1.3 g くらいのものを大, 1.0 g くらいのものを中, 0.8 g くらいのものを小とすると, このハスの果実は小に属する。ハスの果実は時間の経過につれて縮小する。先に筆者³⁷⁾が藤沢市深沢産のハスの果実 (シナバス, 早生中種で大形) について調べた結果によると, 新しいものでは 1.34 g であるが, 経年とともに重量は減少し, 9 年後には 0.81 g と

なりその後はほとんど変化しなかった。ところが今回の新しい果実で平均 0.84 g, 古いものはたった 1 つしかないが 0.83 g である。多くのものをとって調べてみないとわからないが, 小形の場合は時間による重量の減少は小さいと推測される。しかし, 短径 / 長径の値は新しい果実 0.65 に対して出土果実は 0.62 と小さくなっている。

開花結実した果実はおおむね円形であり, その型は出土果実の EGC に属しているものは 21 個で, 88 個中およそ 1/4 である。なお今回採集した果実のうち, 特に注目されるのは果皮にき裂を生じたものが 3 個見出されたことである。それは 9 月 7 日に採集した果托 A のうち 2 個, 果托 B のうち 1 個で, 9 月 17 日に採集したものには 1 個も見出されなかった。それについては次のように考えられる。すなわち, 最初に採集した果托 5 個は完熟後かなり長く日光の直射を受け, 乾燥して褐色となっており, 果実もそのために果皮にき裂を生じたもので, 後で採集したものは果実は完熟していたが, 日光の照射日数が少なかったためにき裂を生ずるに至らなかったのであろう。しかしこのように果托において果皮にき裂を生じたものは今までにその例を知らない。行田では以前にもハスがいっせいに発芽生長した例があり, 外ではこのような例をあまり見ないところから, 昔時この附近に生育したハスの特性と考えられる。

果実の堆積と年代 完熟したハスの果実を水中に入れると沈むものと浮くものがある。浮くもので体積のおよそ 1/5 以上も水上に出るものは, ほとんど“しいな”であるか, あるいは菌糸が侵入して腐敗しているものと見てよいようだ。しかし水面上に僅かに出ているものの中には健全に熟したのものもある。よってハス沼などで完熟した果実は沈むものが多いが, 浮くものもあり, 泥土によって埋れて堆積すると, 同じ時期に生じたものでも位置が上下にかなり隔たることになり, 同じ地層から採集したものの必ずしも同年代のものとは云えないことがあり得る。よってこの出土ハスの年代を調べるには同じ場所を掘ってさらに多くの古い果実を採集し, ラジオカーボンテストによって正確なる値を測定する必要があり, それは後日に待つことにしたい。

なお江森貫一教授が出土した土器について鑑定したところ, 2500~3000 年前のものと推定しており, 出土ハスの果実および発芽生長したハスの形態からみても, かなり古いものであると思われる。

自然発芽と開花の原因 ハス田, イネ田においてハスの実が自然発芽⁴⁾することは時々見受けられるが, このように古いハスの実がいっせいに発芽, 開花したことはほとんど例のない極めて珍しい現象である。

この原因については次のように考えられる。これらの果実は地下 2~3 m にあって永い休眠状態を続けていたのであるが, このような地下では温度変化は年間にはあるが, 日間にはないようで, 極めて緩慢である。果実はこの適当なる温度と湿度の下で永い生命を保っていた。ところが発掘されて地表面にでたため, 昼間は日光の直射によって温度は急上昇し, 夜間は下降し, それがくりかえされて果皮にき裂つを生じ,

そこから水が侵入して発芽したものと考えられる。前述のように果托の中の果実で果皮にきれつを生じたものをいくつか発見したことでもうなずかれる。

つぎに発掘の時期が6月初旬であったことが発芽に都合よかったようである。ハスの果実を発芽させるには関東南部では室内においては5月初旬以降、室外においては5月下旬以降が適している。イネ田などにおいて自然発芽を見るのも大抵6月である。日光の照射や水たまりを生じた環境などを考えると、今回の発掘の時期がもっと先にならずに済めば、このような現象は起らなかったかも知れない。

そのほか、発掘した場所が湿地帯で池になったこと、昔ハス沼であったため土壌に養分が多かったこと、池が広くて強光があたったことなど、いろいろの環境がよかったようである。また1973年7月、8月に異常高温が続いたことも生長開花を促進するのに大きな影響を及ぼしたようである。

この調査にあたっては、資料を提供、種々の便宜を与えて頂いた行田市教育委員会社会教育課長新井茂太郎氏、ごみ焼却場長 大山秀次氏、埼玉大学名誉教授江森貫一氏、協力援助を惜しまなかった本学教室の中村澄夫氏に対し心からなる感謝の意を表する。

摘要 埼玉県行田市小針にごみ焼却場を建設するため1971年6月初旬、地下2~3mを掘ったところ、土器約30点が出土、いくつかの池ができた。その後多くの水生植物が群生したが、1973年5月15日水面上にハスの葉が見出された。ハスの葉は生長し、数もふえ、7月13日に最初の花が咲き驚異のまこととなった。7月19日には52本の花が咲き、9月15日に最後の花が咲くまで合計約70個が開花した。花の色はピンクで花弁の数は13~17枚、花の直径は18~22cmである。葉は葉頭、葉底ともきれこみが大きく、葉心角は130°のものが多く、葉色はやや濃緑色、葉柄にあるとげは一般に小さくて少い。ハスの全形は中形に属するようであるが、広い池に生育しているため葉、花ともかなり大きい。果托は小さく、果実は小形でだ円形であるが、やや異なる型のものがある。果実の中には果皮にき裂を生じたものがあり、これは日光の直射によるものと見られるが、このように果托の中で自然にき裂を生じたのは極めて珍らしいことである。

出土した果実を採集したのは1個であり、その長径1.61cm、短径1.00cm、短径/長径0.62、重量0.83g、だ円形でやや変形した型である。今回生長開花してできた果実の一部は出土果実に酷似している。このように出土した古い果実がいつせいに自然発芽し開花したことは極めてまれなことである。その原因については果皮がき裂を生じやすい特性を有すること、発掘した時期が温暖な6月初旬であったこと、附近は湿地帯で水分が多かったこと、広い池になって強光があたったことなどがあげられる。

引用文献

- 1) 豊田清修 1971. ハスの果実の形態と加圧、経年による変化. 植物研究雑誌. 46:

102. 2) 牧野富太郎 1946. 蓮の話・双頭蓮と蓮の曼陀羅. 植物記. 桜井書店.
3) 豊田清修 1967. 生きているハスの実の9年間における重量と含水量の変化. ハスの実の研究. 井上書店. 4) — 1966. ハスの実の自然発芽. 採集と飼育. 29: 442.

Explanation of Plate IX

Left. An opening flower of the *Nelumbo* plant germinated from the old fruit. Photo by S. Arai, July 20, 1973.

Right. A flower-bud of the same. Photo Sept. 8, 1973.

Summary

The mud layer in Kobari, Gyoda city, was dug 2-3 m deep for construction of a dust-disposing furnace in early June, 1971. About 30 ancient earthenwares were found and ponds were made. Since then many aquatic plants grew, and lotus leaves were found on the surface of the water on May 15, 1973. The first flower of *Nelumbo nucifera* bloomed on July 13, and 52 flowers bloomed on July 19. They bloomed one after another, the last of them bloomed on September 15 and they come up to 70 in all. The color of flower was pink, the number of the petals was 13-17 and the diameter of the flower was 18-22 cm. The incision of the leaf top and leaf bottom was large, and the angle of leaf center was 130° mostly, and the spines of the petiole were small and few. The whole shape of *Nelumbo* plant was of middle size but the flower and the leaf were pretty large as they grew in a large pond. The receptacle was small in general, and fruit was of small type and ellipse in shape generally. The crevices on the fruit-coats in the receptacles were sometimes found and those seem to be the effect of strong sun-light. The crevice of the fruit-coat in the receptacle is seldom seen in common *Nelumbo* plants. The *Nelumbo* fruit dug from the mud layer was 0.83 g in weight and somewhat deformed ellipse. Some fruits of grown *Nelumbo* plants resemble closely this old fruit.

It is very rare that old *Nelumbo* fruits germinate naturally and bloom simultaneously. The causes of germination and flowering are supposed as follows: crevice is apt to arise on the fruit-coat; fruits were dug from the mud layer in June; this place was moist and exposed to the strong sun-light in the large pond.



K. TOYODA: Germination of old Nelumbo fruits